



**USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR**

TESINA FINAL DE GRADO

“La previsión social: herramienta de política social capaz de aumentar el bienestar económico”

**USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR**

2DO CUATRIMESTRE/2019

CARRERA DE ACTUARIO

Ma. Florencia Méndez

Tutora: Adriana Weisz

INDICE

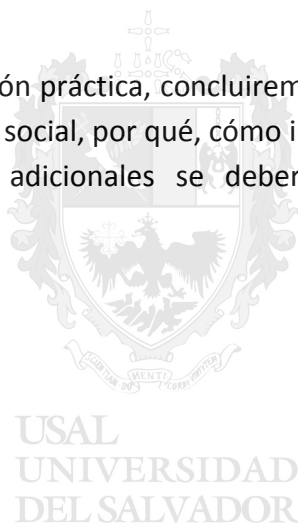
RESUMEN	2
INTRODUCCION	3
CAPITULO 1: SEGURIDAD SOCIAL.....	4
Seguridad social: ¿qué es y cómo surge?	4
Breve Reseña legislativa	5
El financiamiento del sistema	6
Historia de la previsión social	7
Jubilaciones.....	9
Planes de pensión.....	10
Asignaciones familiares	11
Pensiones no contributivas	12
CAPITULO 2: SISTEMA DE PREVISION NOCIONAL.....	14
Sistema Previsional en Argentina.....	14
Cuentas nocionales: qué son y cómo funcionan.....	14
Requerimientos de un país para utilizar un sistema previsional de cuentas nocionales	16
Reformas previsionales: Desafíos, respuestas y el proceso de reforma	16
CAPITULO 3: SIMULACION DE PENSIONES MEDIANTE CUENTA NOCIONAL	19
Incremento salarial.....	20
Mortalidad	21
Tasa de interés	22
Simulación	24
CONCLUSION.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	32
ANEXOS	33

RESUMEN

En el presente Trabajo Final se desarrollará la teoría sobre la previsión social en la Argentina, y se analizará cómo son las Jubilaciones y Pensiones en la actualidad. Cómo es el aporte del Estado, los Activos y Pasivos que tenemos hoy en día. Cómo fueron las jubilaciones y pensiones en los últimos años y cómo afectan a la economía del país.

El objetivo es poder analizar cuan factibles son las Cuentas Nacionales en la previsión social de un país y si resulta viable o no la implementación de ellas en nuestro país. Se realizará una simulación práctica de un comportamiento de fondo y de las contribuciones que este requiere. Para un sistema de Cuentas Nacionales el análisis es más complejo, ya que lo que cada año se aportan son cotizaciones, que no se aplican en el trabajo. Sin embargo mediante esta simulación, podemos obtener un panorama de cómo serían los aportes en un Sistema de Cuentas Nacionales, aunque en la realidad en vez de en pesos sería en cotizaciones.

En base a la teoría y a la simulación práctica, concluiremos si resulta posible implementar este sistema en nuestra previsión social, por qué, cómo influiría en nuestra economía y, de ser posible, qué herramientas adicionales se deberían implementar para su total funcionamiento.



INTRODUCCION

La seguridad social es un gran eslabón en la economía de un país. Es el conjunto de relaciones y regulaciones legislativas que aseguran a los individuos de un país en particular y/o de todos los países, acceder a determinadas prestaciones que les cubrirán los riesgos derivados de contingencias sociales¹.

En nuestro país se intenta dar un marco de seguridad social a todas estas contingencias, con momentos de auge del constitucionalismo social, en los que se logró incorporar a la mayor proporción de la sociedad a algunos de los subsistemas, y por momentos, como el actual, en los que gran parte de la población vive de la solidaridad.²

En momentos de crisis institucionales los países se preguntan sobre la seguridad social, particularmente sobre los regímenes de previsión social, ya que en gran parte este subsistema tiene gran importancia en la recaudación y el manejo económico. Si se pudiese regular mejor, y lograr que la ecuación entre activos y pasivos fuese lo más equitativo posible, el país repuntaría económicamente hablando.

Tanto en Suecia como en otros países de Europa se implementaron las llamadas “Cuentas Nacionales” que regularizaron el problema existente con las pensiones y jubilaciones y el aporte en el país. El objetivo del presente trabajo es poder hablar sobre estas cuentas y hacer posible la opción de adaptarlas a nuestro país. De la mano de ello, analizar cómo reaccionaría nuestro bienestar económico.³

USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

¹ Definición de apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social.2017. Gustavo Levinis. USAL.

² Canclini, Mariano Leonardo; 2004; Tesis de grado en la UAI; “Seguridad Social y Previsión Social en Argentina”.

³ Carlos Vidal Melia, José Enrique Devesa Carpio & Ana Lejarraga Garcia; 2002; Universidad de Valencia, facultad de Economía; “Cuentas nacionales de aportación definida: fundamento actuarial y aspectos aplicados”.

CAPITULO 1: SEGURIDAD SOCIAL

Seguridad Social, ¿qué es y cómo surge?

La Seguridad Social es un derecho humano fundamental que garantiza el bienestar inherente a la dignidad de las personas. Es responsabilidad primaria del Estado garantizar su ejercicio efectivo. Ello en virtud de encontrarse consagrado en los Artículos 22 y 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, la cual fue proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1948⁴, de la cual Argentina es parte.

A mayor abundamiento, es un derecho humano que le da protección a los individuos ante la ocurrencia de contingencias y necesidades⁵. Las contingencias son aquellos sucesos que pueden suceder o no, existe en ellas incertidumbre; en cambio las necesidades son sucesos que se sabe que van a existir y en consecuencia, se da protección.

Los principios que rigen la seguridad social son: ⁶

Universalidad (Todos los seres humanos por ser personas pueden acceder a ella);

Igualdad en el trato (No tiene que haber distinción por raza, sexo, etc.);

Solidaridad (Subsidios cruzados entre la población para poder financiar el beneficio de todos).

La Organización Internacional del Trabajo (O.I.T.) reconoce 9 ramas de la Seguridad Social:

- Asistencia médica (*Obra Social/Hospitales*).
- Prestaciones monetarias por enfermedad (*ART/Empleadores*).
- Prestaciones de desempleo (*Subsidios por desempleo*).
- Prestaciones por vejez (*Jubilaciones*).
- Prestaciones familiares (*Asignaciones familiares*).
- Prestaciones en caso de accidentes de trabajo (*ART*).
- Prestaciones de maternidad (*Pensión maternidad*).
- Prestaciones de invalidez (*Pensión invalidez*).
- Prestaciones de sobrevivientes (*Pensión por fallecimiento*).

Para que haya un equilibrio actuarial, se debería cumplir la siguiente ecuación:⁷

⁴ <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>

⁵ Definición de apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social. 2017. Gustavo Levinis. USAL.

⁶ Definición de apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social. 2017. Gustavo Levinis. USAL.

⁷ Definición de apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social. 2017. Gustavo Levinis. USAL.

VABF=VACF

VABF: Valor Actual Beneficios Futuros.

VACF: Valor Actual Contribuyentes Futuros.

Breve reseña legislativa

La seguridad social se incorpora en nuestro ordenamiento jurídico dándole raigambre constitucional con la sanción de la Constitución Nacional del año 1949; en ella se asienta a la misma como “el derecho de los individuos a ser amparados en caso de disminución, suspensión o pérdida de su capacidad para el trabajo”⁸.

En el año 1957, con la reforma de la Constitución Nacional, se le comienza a dar mayor status y autonomía a la seguridad social, plasmando ello en los artículos 14 y 14 bis de la Carta Magna en donde se reconocen los derechos del trabajador, de las asociaciones gremiales y por último la obligación del Estado de otorgar los beneficios de la seguridad social con carácter de irrenunciable e integral.⁹

Por último, en la reforma constitucional del año 1994¹⁰, se le otorga al Congreso Nacional la atribución de dictar un código del trabajo y la seguridad social.

La evolución histórica de nuestro país muestra que, si bien los ingresos del sistema eran suficientes para cubrir las prestaciones en las primeras etapas, varias causas se conjugaron para que a partir de la década del '70 aparezcan problemas de financiamiento que desencadenarían la crisis del mismo a mediados de los '80. Entre las principales causas se encuentran: la evolución demográfica que determina un progresivo envejecimiento de la población y un aumento de la expectativa de vida; la caída de la masa salarial producto del aumento del desempleo y de la informalidad laboral; el aumento de la evasión previsional; políticas de reducción o eliminación de contribuciones patronales; la existencia de

⁸ Constitución Nacional 1949, Art. 7: “Derecho a la seguridad social – El derecho de los individuos a ser amparados en los casos de disminución, suspensión o pérdida de su capacidad para el trabajo promueve la obligación de la sociedad de tomar unilateralmente a su cargo las prestaciones correspondientes o de promover regímenes de ayuda mutua obligatoria destinados, unos y otros, a cubrir o complementar las insuficiencias o inaptitudes propias de ciertos períodos de la vida o las que resulten de infortunios provenientes de riesgos eventuales”.

⁹ Constitución Nacional 1953, Art. 14 bis: “...El Estado otorgará los beneficios de la seguridad social, que tendrá carácter de integral e irrenunciable. En especial, la ley establecerá: el seguro social obligatorio, que estará a cargo de entidades nacionales o provinciales con autonomía financiera y económica, administradas por los interesados con participación del Estado, sin que pueda existir superposición de aportes; jubilaciones y pensiones móviles; la protección integral de la familia; la defensa del bien de familia; la compensación económica familiar y el acceso a una vivienda digna”.

¹⁰ Constitución Nacional 1994, Art. 75, inc. 12: “...Dictar los Códigos Civil, Comercial, Penal, de Minería, y del Trabajo y Seguridad Social, en cuerpos unificados o separados, sin que tales códigos alteren las jurisdicciones locales, correspondiendo su aplicación a los tribunales federales o provinciales...”.

regímenes jubilatorios especiales y/o de privilegio, y una administración deficiente del sistema. Todos estos factores conspiraron para reducir la relación aportantes/beneficiarios o “tasa de sostenimiento”, la cual en 1950 tenía un valor superior a 11, mientras que en 1992 era 1,3. Esta paulatina erosión de la tasa de sostenimiento ha resultado en la insuficiencia de los aportes y contribuciones para financiar las prestaciones de seguridad social.¹¹

El mencionado proceso de desfinanciamiento del sistema llevó a las autoridades a buscar fuentes de recursos adicionales en el resto de los ingresos del sector público y en reformas del régimen de coparticipación de los mismos.¹²

El financiamiento del sistema¹³

En virtud de los cambios que se han ido introduciendo en el sistema de financiamiento de la seguridad social, actualmente el mismo está conformado por dos componentes de importancia y magnitud similar: por un lado, los aportes personales y contribuciones patronales calculados sobre los salarios de los aportantes al sistema nacional y, por otro, los fondos tributarios compuestos en su mayoría por detracciones de impuestos coparticipables.

En el año 1993 los aportes y contribuciones constituían un 67% de los ingresos totales del Sistema de Seguridad Social, mientras que sólo el 32% provenía de la recaudación tributaria. Hoy en día, este último concepto supera a los aportes personales en el ingreso total. Esto demuestra que el sistema se ha ido modificando con respecto a su concepción original, perdiendo cada vez más su carácter contributivo.

El Sistema de Seguridad Social recibe recursos tributarios por dos vías:

- Las detracciones directas de los impuestos nacionales, que asigna una porción de la recaudación de varios impuestos coparticipables (IVA, Ganancias, Bienes Personales, Combustibles) y otros no coparticipables (Monotributo, Adicional sobre Cigarrillos) que van a financiar el Sistema de Seguridad Social.
- La detracción de la masa coparticipable bruta, mediante la cual, una vez que se conforma dicha masa con el remanente de los tributos netos de los porcentajes

¹¹ Canclini, Mariano Leonardo; 2004; Tesis de grado en la UAI; “Seguridad Social y Previsión Social en Argentina”.

¹² Canclini, Mariano Leonardo; 2004; Tesis de grado en la UAI; “Seguridad Social y Previsión Social en Argentina”.

¹³ Canclini, Mariano Leonardo; 2004; Tesis de grado en la UAI; “Seguridad Social y Previsión Social en Argentina”.

con asignación específica, sumados a la totalidad de los gravámenes no sometidos a descuentos, se asigna un 15% al financiamiento del Sistema de Seguridad Social.

Historia de la previsión social¹⁴

En el año 1944 comenzó un proceso gradual de expansión de los beneficios previsionales a toda la población trabajadora, incluidos los trabajadores independientes y los propios empleadores. Esta expansión se hizo sin ninguna planificación y dio origen a normativas dispersas e incoherentes, con omisiones importantes y con tratamiento desigual en cuanto a los requisitos y beneficios, lo que en muchos casos resultaba injusto.

En ese mismo año el Consejo Nacional de Previsión Social dictó un decreto que apunt a una reforma integral que ordenara el sistema. Sin embargo este propósito no se cumplió de inmediato, sino a través de un largo proceso legislativo, que estuvo centrado en la formulación de normas aplicables a todas las cajas, con el objeto de atenuar las desigualdades existentes entre los distintos regímenes vigentes, que recién se concretó en la década del '60.

Hasta 1944, sólo el 7% de la población activa recibía beneficios jubilatorios. Es en ese año se crea la Caja de Empleados de Comercio y se extiende la cobertura de la Seguridad Social. Por la sanción de distintos decretos se incorporaron varias actividades.

Durante diez años se otorgaron beneficios previsionales por jubilación ordinaria, por invalidez, pensiones por viudez y regímenes de retiro voluntario y anticipado. Con todas estas modificaciones e incorporaciones se logró cubrir a la casi totalidad de la población económicamente activa. Posteriormente, se dicta una ley que convierte al sistema en un Sistema de Reparto, ya que el cómputo del haber se obtiene de la suma total de aportes a lo largo de la carrera laboral.

En 1958 se alteró la distribución del Régimen de Reparto, se estableció el criterio de proporcionalidad entre salario que percibía en actividad y la jubilación, debiendo respetar esta última un 82% del primero.

A fines de la década de los sesenta, aparecen los primeros síntomas problemáticos de los beneficios percibidos por el Régimen Provisional, encontrándose la principal causa en la utilización de los superávit para otros fines distintos de la Seguridad Social, como fue la construcción de viviendas, preanunciando la crisis del Sistema Previsional Argentino.

¹⁴ Canclini, Mariano Leonardo; 2004; Tesis de grado en la UAI; "Seguridad Social y Previsión Social en Argentina".

A mediados de la década del '80 la sociedad comienza a hablar de crisis en el sistema de previsión social, porque se percibía que los ingresos del sistema no permitían cumplir con las prestaciones comprometidas legislativamente, y los beneficiarios veían como sus prestaciones se alejaban cada vez más de los sueldos en actividad.

Existía ya un problema del financiamiento del sistema, efecto de varias causas como lo que fue el proceso inflacionario sufrido durante la década del '80, a lo cual se le sumó la disminución de la contribución patronal, que se realizó con el fin de mejorar la competitividad pero afectó el equilibrio ingreso-egreso del Sistema Previsional, situación que se vio reflejada en una disminución cada vez más del haber de las prestaciones.

Hacia 1986 se fueron acumulando varios reclamos por parte de jubilados y pensionados, reclamando el cumplimiento de las normas por las que se habían otorgado sus beneficios. Esto implicó una acumulación de una importante deuda, lo que concluyó en que el Estado decretara la “Emergencia del Sistema Previsional”, con el objetivo de suspender la ejecución de sentencias en contra del mismo, originadas por el incumplimiento del pago de haberes que, según la ley vigente, debían cubrir entre el 70% y el 82% del salario de un trabajador activo.

A partir de ese momento pueden observarse distintas causas de la crisis:

- Existencia de regímenes jubilatorios especiales, en los que, con menores requisitos de años de edad y aportes, respecto del régimen general, se otorgaban prestaciones en las cuales, la determinación del monto de sus haberes, no se efectuaba en función de un promedio de remuneraciones, sino considerando el sueldo percibido al momento del cese de actividades. A ello se le sumaba una actualización también diferente, ya que se realizaba sobre la base del incremento del sueldo del cargo por el cual se había jubilado, y no en función de la aplicación de un índice que reflejaba el incremento del salario promedio de la economía.
- Caída de la masa salarial, provocada por un aumento del desempleo y del trabajo informal.
- Ausencia de efectivos controles sobre la “evasión previsional”, que permitió su rápido incremento.

La realidad social varió y hubo un aumento en la expectativa de vida y una disminución en la natalidad. En 1950 los mayores de 60 años representaban el 5% de su población, elevándose este porcentaje a un 10% para el año 1980.

A comienzos de la década del '90 las autoridades comenzaron a elaborar un proyecto de Reforma Previsional, que se concretó con su presentación en el Congreso Nacional para 1992. Este proyecto consistía en un sistema basado en la capitalización de los aportes

obligatorios para los menores de 45 años, que serían administrados por Sociedades Anónimas. Este proyecto no fue aceptado por la Legislatura, por entenderse que la obligatoriedad a un régimen de capitalización privado atentaba contra la libertad del trabajador y sería atacado de inconstitucionalidad.

El haber de la jubilación ordinaria, de los trabajadores en relación de dependencia, se calculaba a partir del promedio de los ingresos percibidos en los tres años de mayores retribuciones, dentro de los últimos diez de aportes. Tales ingresos eran actualizados a la fecha del cese de actividades mediante un índice, confeccionado por la Secretaría de Seguridad Social, que reflejaba la evolución del nivel general de las remuneraciones de la economía del país.

Dicho haber jubilatorio representaba entre el 70% y el 82% del promedio de ingreso así determinado, según fuera la edad en que se producía el cese del trabajador.

Para los trabajadores autónomos, el haber de su jubilación ordinaria dependía de la categoría en la cual se hubieran ingresado los aportes.

El Sistema Nacional de Previsión Social era administrado exclusivamente por el Estado, y se estructuró a través de los siguientes Organismos:

- Año 1969: en las tres Cajas Nacionales de Previsión (industria y comercio, autónomos y personal del Estado).
- Año 1990: en el Instituto Nacional de Previsión Social, que se creó para sustituir a las anteriores.
- Año 1992: en la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSES).

Jubilaciones ¹⁵

En la Argentina, la jubilación está conformada por tres componentes: PBU (*Prestación Básica Universal*. Es un monto fijo que se da solo por cumplir con 30 años de aportes.); PC (*Prestación compensatoria*. Por los años de aporte anteriores al 07/1994); PAP (*Prestación adicional por permanencia*. Por los años de aporte después del 07/1994). Tanto el PAP como el PC contribuyen un 1,5% de la jubilación a cobrar.

La ANSES (Administración Nacional de la Seguridad Social) publica cada trimestre un índice de actualización, el cual hay que convertirlo a un coeficiente (se divide el último índice que es fijo por el del mes anterior) para multiplicarlo por la remuneración y esto me da el salario actualizado. Hay que siempre verificar que estos salarios actualizados estén dentro

¹⁵ Datos de apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social.2017. Gustavo Levinis. USAL.

de los parámetros de salarios mínimos y máximos del momento. Se saca el promedio de las últimas 120 remuneraciones actualizadas, para poder sacar el cálculo de la jubilación.

Para las personas en relación de dependencia, la jubilación se calcula por la sumatoria de estos tres factores:

- **PC** : $1,5 \times PC$ (tiempo de servicio) \times Promedio
- **PAP**: $1,5 \times PAP$ (tiempo de servicio) \times Promedio
- **PBU**: monto fijo, para todos por igual

Para los autónomos, la manera de calcular es:

- **PAP**: $0.015 \ N [(n + p)W + (m + p)R/n + m + p]$

n: cantidad de meses en relación de dependencia.

m: cantidad de meses en autónomo.

p: cantidad de meses en mixto.

N: cantidad de años de aportes (antes del '94 o después, depende de lo que se calcula).

W: promedio de los últimos 120 sueldos.

R: promedio de la remuneración presunta de autónomos.

Siendo $n + m + p < 420$ y $N < 35$

El sistema se financia con un 11% por parte del empleado (con tope) y con un 16% por parte del empleador (sin tope). Se promedian los últimos 120 salarios actualizados, y se saca el importe a cobrar por jubilación, siempre comparando que no sea menor que la mínima o mayor que la máxima, ya que en esos casos se cobrarían ese importe mínimo o máximo.

La tasa de reemplazo o de justificación es el índice que mide cual es la relación que hay en el ingreso en la etapa pasiva y activa. Es la forma de medir cómo es la calidad de vida. A mayor remuneración, va a bajar la tasa de reemplazo. Los planes de pensión están pensados para cubrir esa brecha y de que uno se pueda jubilar de la mejor manera posible.

Planes de pensión¹⁶

Están pensados para cubrir la parte del salario que no está cubierta por la seguridad social. Son entidades privadas y están pensadas para los que ganan más del máximo que cubre la seguridad social.

¹⁶ Datos de apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social.2017. Gustavo Levinis. USAL.

Se dividen en dos grandes grupos:

- Beneficio definido: Existe una promesa de pago futuro. La empresa se compromete a pagar un beneficio determinado bajo ciertos requisitos. Se requiere de una reserva contable.
- Contribución definida: La empresa tiene control de los costos. Existe obligación de hacer un aporte.

Dentro de estos grupos, existen dos subgrupos, los cuales se pueden dar de todas las maneras posibles. Estos son: Planes contributivos (el empleado hace aportes) y Planes no contributivos (el empleado no hace aportes).

Pensión por fallecimiento y pensión por invalidez¹⁷

Se determina por el ingreso base, que es el promedio de las últimas 60 remuneraciones. Para fallecimiento, implica los aportes que se hicieron antes de que la persona fallezca. Si tiene aportes por los últimos 36 meses, es una persona regular, si es irregular puede que no se pague la pensión, salvo que sea irregular con derecho, que existe en base a si la persona tenía una cantidad de años aportando al sistema, entonces así se pagaría la pensión por fallecimiento.

Asignaciones familiares¹⁸

Se constituyeron como una institución destinada a la protección del grupo familiar. Este régimen constituye una de las instituciones relevantes dentro de la seguridad social de nuestro país dado que posibilita brindar cobertura a los trabajadores con mayores cargas de familia.

Con este subsistema no se cubre una contingencia, sino muy por el contrario, se intenta dar los medios para mejorar el sustento a la familia. Existen asignaciones familiares de pago único y prestaciones de pago periódico, según el alcance del bien a proteger.

Hasta el año 1968 los montos de estos subsidios variaban según la actividad de los trabajadores. A partir de una nueva ley se incorporan nuevas contingencias que rigen en forma universal para todos los trabajadores, sin importar su actividad.

En 1996 se dicta una ley que modifica la vigente hasta ese momento, cuya función es mejorar la redistribución, basándose en los montos salariales de los trabajadores, estableciendo un tope para el cobro de todas las asignaciones familiares, con excepción

¹⁷ Datos de apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social.2017. Gustavo Levinis. USAL.

¹⁸ Canclini, Mariano Leonardo; 2004; Tesis de grado en la UAI; "Seguridad Social y Previsión Social en Argentina".

de la asignación por hijo discapacitado, la cual no tenía tope para su cobro. En el 2004 se dicta un decreto que elimina el tope de las remuneraciones para el cobro de las asignaciones familiares para los trabajadores en relación de dependencia, pero no elimina el tope para los beneficiarios del sistema de jubilaciones y pensiones.

Hasta el dictado de este decreto, la percepción de las asignaciones familiares se cobraban según el promedio de las remuneraciones y situaciones ocurridas en un período anterior al mes en curso, distorsionando de esta manera los principios de la seguridad social y la realidad del trabajador al momento de la percepción.

Existe una diferencia para el cobro de estas asignaciones familiares entre aquellos trabajadores que prestan servicios en relación de dependencia, los beneficiarios del seguro de desempleo y los beneficiarios de la ley de riesgos de trabajo, y los beneficiarios del sistema integrado de jubilaciones y pensiones. Se le otorga una jerarquía diferente al nacimiento de una persona si este es hijo de un trabajador en relación de dependencia, que si el mismo es hijo de un beneficiario del sistema integrado de jubilaciones y pensiones, ya que en este último caso, no se contempla su pago.

Hasta el año 2003 las asignaciones familiares solo se abonaban por el sistema denominado Fondo Compensador, en el que cada empleador adelantaba las asignaciones familiares a sus empleados, pudiendo luego compensar las mismas con las contribuciones a la seguridad social que adeudara, pudiendo incluso, en caso de que las contribuciones fueran menores a las asignaciones abonadas, generarse un saldo a su favor, que daba derecho a su reintegro.

A fines del 2003, la ANSES crea un nuevo sistema, denominado Sistema Único de Asignaciones Familiares, el cual busca, por un lado, evitar un factor de discriminación para el ingreso al mercado laboral por parte de quienes tienen una carga familiar grande; y por otro lado, el propósito es evitar la intermediación para la liquidación, eliminando los posibles fraudes que pueden realizar las empresas generando cargas de familias irreales.

Pensiones no contributivas

Estos beneficios son los precursores de la previsión social, ya que fueron otorgados en forma solidaria y sin considerar los aportes realizados por sus beneficiarios. En nuestro país, la falta de homogeneidad de este sistema, es el mayor problema de estas pensiones asistenciales o no contributivas.

Anualmente, en las leyes de presupuesto, se establecen los montos totales que se destinarán para este tipo de beneficios, como así también, de sus incompatibilidades. En los últimos años los montos globales de estas pensiones han aumentado considerablemente, teniendo en cuenta el progresivo aumento de casos de afiliados, que

durante su vida laboral han aportado al régimen contributivo, pero que no alcanzan a la totalidad de años con aportes que el sistema les exige para obtener una prestación.

En la actualidad, solo un tercio de los asalariados se encuentra cubierto por algunos de los sistemas de reciprocidad jubilatoria. Situación que tiende a agravarse por el grado de informalidad que vive la economía laboral en la Argentina.



CAPITULO 2: SISTEMA DE PREVISION NOCIONAL

Sistema previsional en Argentina¹⁹

El sistema previsional de Argentina enfrenta los mismos problemas que se observan en otros sistemas similares, en términos de su estructura y antigüedad: aumento de la expectativa de vida de los beneficiarios, crecientes déficits financieros-actuariales, inadecuada administración, falta de confianza de los asegurados en el sistema, entre otros factores. En la actualidad, una importante proporción de trabajadores está excluida del sistema previsional y permanecerá en la misma situación, de no ver las posibles virtudes y defectos de este sistema como una herramienta de política social capaz de aumentar el bienestar económico.

Las altas tasas de desempleo, de subempleo y de trabajo en negro que todavía padecemos, afectan directamente a la lógica misma del sistema económico e impactan sobre el funcionamiento del sistema político institucional.

El sistema de jubilaciones y pensiones debe sustituir ingresos que garanticen una vida digna frente a las contingencias sociales, y ser una herramienta más del Estado para la lucha contra la pobreza, con una adecuada distribución colectiva de los riesgos y la solidaridad. Cuando planteamos un nuevo diseño, también tenemos en cuenta la necesidad de que el mismo permita computar el esfuerzo de todos los trabajadores, formales e informales, para obtener el derecho a la protección social.

Con un sistema previsional, desde el punto de vista de las personas, se trata de: suavizar el consumo, redistribuir desde nuestra mediana edad hasta el día que nos jubilemos; generar un seguro, porque no sabemos cuánto tiempo vamos a vivir.

Cuentas nocionales: qué son y cómo funcionan²⁰

¿Cómo funciona un sistema nocional? El Estado divide en dos elementos el sistema de reparto: uno de distribución, financiado a partir de los impuestos generales, y otro estrictamente actuarial. El sistema funciona de modo que cada mes un porcentaje de nuestros ingresos es aportado a una cuenta nocional. Lo que esencialmente se hace en un sistema nocional es usar un sistema de distribución estatal para imitar un sistema de pensión con un aporte definido, de modo que en este tipo de sistema, la perspectiva de la persona es que se está produciendo una acumulación de fondos para el financiamiento de

¹⁹ Ponencias del Seminario Internacional organizado por la OIT; Buenos Aires; 2004; "El futuro de la Previsión Social en Argentina y el mundo: evaluación y desafíos".

²⁰ Ponencias del Seminario Internacional organizado por la OIT; Buenos Aires; 2004; "El futuro de la Previsión Social en Argentina y el mundo: evaluación y desafíos".

su pensión. Sin embargo, no existe en éste una cantidad efectiva de dinero acumulada. No hay un único sistema nocional, sino que puede definirse de diversas maneras.

Los aportes nocionales contribuyen a las características deseables de un sistema previsional, tornan factible conseguir una edad flexible de jubilación. Sin embargo esta ventaja no sólo se puede lograr con estos sistemas nocionales; se podrían diseñar otros esquemas de reparto que permitan lograr una edad de jubilación flexible. Estos sistemas ofrecen un ajuste automático a la expectativa de vida creciente a medida que las personas viven más. Como el monto de la jubilación dependerá de la expectativa de vida al momento de jubilarse, si se fija la edad de jubilación a los 65 años, a medida que la gente viva más, con el tiempo, las jubilaciones que reciban caerán.

El mundo es un lugar inseguro, el futuro es algo incierto y esta es una realidad para cualquier sistema previsional, público o privado. Todos los sistemas previsionales enfrentan los riesgos de shocks macroeconómicos y crisis políticas, pero los sistemas privados enfrentan riesgos e incertidumbres adicionales. Los sistemas privados generan una gran demanda en el sector privado, mientras que los nocionales, justamente porque son estatales, generan menos demanda en la capacidad institucional del sector privado. Estos sistemas de previsión nocional facilitan la forma de enfrentar el riesgo de incertidumbre por parte de los beneficiarios.

Otra ventaja de los sistemas nocionales es que pueden ayudar a la sustentabilidad. Se organizan niveles de jubilación de forma tal que la cantidad total gastada en jubilación se ajuste a los ingresos que tiene el fondo de seguridad social. También generan una mayor transparencia, es fácil para los ciudadanos saber cuál es la jubilación que recibirán. Otra forma de lograr transparencia es que haya un esquema definido de beneficios, donde la edad jubilatoria aumenta de alguna manera transparente y explícita, en la medida que se eleva la expectativa de vida. Es decir, estos sistemas nocionales presentan la ventaja de una mayor transparencia, pero lo mismo ocurre con otros diseños de reparto.

Este tipo de sistemas nocionales reduce el incentivo a cometer fraude. Si existe un esquema de financiamiento privado, hay una gran acumulación de fondos para pensión. Si los trabajadores aportaran a este tipo de sistema durante toda su trayectoria laboral se reuniría una gran suma de dinero, y el gobierno podría querer apropiarse parte de esos fondos mediante impuestos o confiscando. Con un sistema de reparto no existe un fondo, la única cantidad que hay ahí para confiscar es el aporte de ese mismo año.

Los sistemas nocionales no distorsionan debido a que son completamente actuariales, ya que la jubilación que recibe una persona está relacionada con sus aportes acumulativos durante su vida laboral. Con estos sistemas se intenta maximizar el bienestar; se reduce

un poco la oferta laboral, pero la gente obtiene una gran certidumbre a lo largo de su vida laboral respecto de su jubilación.

Requerimientos de un país para utilizar un sistema previsional de cuentas nocionales²¹

El nivel de distribución del ingreso de un país es fundamental. Si el nivel es muy bajo, los ingresos no están muy bien diferenciados, tiene poco sentido que las jubilaciones estén relacionadas con los ingresos. Solo son apropiadas estas jubilaciones en países donde hay una gran variación de los ingresos. Si la diferencia de los ingresos es suficiente para poder aplicar este tipo de sistema, entonces hay que analizar si el gobierno tiene la capacidad económica de mantener la estabilidad macroeconómica.

Otro requerimiento es que se debe garantizar que las jubilaciones se mantengan creíbles porque son sistemas a largo plazo. El gobierno necesita de una capacidad para recaudar los aportes jubilatorios, de modo de poder dar cuenta de los mismos cada año, de lo que ha ganado una persona cada año y los impuestos que paga, y empezar de vuelta el próximo año. Con un sistema jubilatorio de cuentas nocionales hay que saber cuál fue mi ingreso anual, pero también el del año pasado, hace dos años y de toda la vida laboral. Una de las cosas por las que este sistema jubilatorio genera una gran demanda sobre la capacidad del gobierno, es que cada peso de aporte en cada mes tiene importancia en la jubilación final.

Además se necesita otra capacidad del gobierno, y esto es calcular las rentas vitalicias, ya que la expectativa de vida aumenta con más frecuencia.

Reformas previsionales: Desafíos, respuestas y el proceso de reforma²²

Para asegurar la sustentabilidad del sistema financiero a largo plazo y adaptarse a las transformaciones profundas, tanto sociales como económicas, existen dos tipos de desafíos, el demográfico y el mercado laboral.

En cuanto al primer desafío, es el incremento en la expectativa de vida. La diferencia es muy positiva para el ser humano, pero también tiene implicancias financieras importantes.

²¹ Ponencias del Seminario Internacional organizado por la OIT; Buenos Aires; 2004; “El futuro de la Previsión Social en Argentina y el mundo: evaluación y desafíos”.

²² Ponencias del Seminario Internacional organizado por la OIT; Buenos Aires; 2004; “El futuro de la Previsión Social en Argentina y el mundo: evaluación y desafíos”.

El otro desafío es el del mercado laboral; la tasa de empleo bajó significativamente en las últimas décadas y se observa una mayor escolarización en la primera parte del ciclo de la vida.

Sumando estos dos fenómenos nos da como resultado una reducción del período de empleo, donde se realizan los aportes, y un aumento del período donde se pagan las jubilaciones. Esto significa que habrá repercusiones financieras muy importantes para los sistemas de previsión. Se observa que hay un desarrollo de los trabajos calificados y de los no calificados; un aumento de la inseguridad laboral y una influencia importante del empleo informal. Todo esto se relaciona también con el envejecimiento de la población, que significa una necesidad creciente del cuidado para las personas de avanzada edad, lo que implican nuevas demandas para los sistemas previsionales.

En materia política, existen temas claves para tratar: la extensión de la vida útil laboral; un aspecto relacionado con el aumento de las tasas de empleo; y el rediseño del paquete de protección.

El primer tema es la ampliación de la vida laboral. Para elevar la edad de jubilación, hay que mejorar las condiciones laborales para todos los trabajadores, así como la organización laboral, invertir en capacitación, presentar diferentes transiciones de retiro flexibles, revisar cuál sería el mecanismo tradicional. La idea no es sólo aumentar la edad legal de jubilación sino la edad efectiva de jubilación, ya que gran parte de la población sigue trabajando y continúa recibiendo su jubilación.

Otra cuestión clave es la necesidad del aumento de la tasa de empleo ya que hay un desempleo estructural muy importante. Se deberían tomar medidas para mejorar las tasas de empleo de los jóvenes y de las personas con discapacidades, dado que el ingreso más temprano al mercado laboral implica un equilibrio entre el trabajo, la educación y el tiempo libre.

El último tema político clave, se relaciona con el contrato social que debe lograrse en el sistema previsional: el rediseño de un sistema que corresponda, justamente, a las necesidades sociales. Ello conlleva la necesidad de diseñar un sistema que no corresponda a las necesidades actuales sino a las necesidades futuras de los jubilados futuros o potenciales. Para ello se debe adoptar una perspectiva dinámica, porque el tiempo es clave en el sistema previsional y las obligaciones son compromisos a largo plazo. Un enfoque estático no resulta eficaz en un mundo donde se observan cambios constantes y rápidos.

No hay una solución estándar a la cantidad de temas políticos que están involucrados en la reforma previsional. Es muy importante involucrar a los empleadores y a los

trabajadores en esta organización del proceso de reforma del sistema provisional como a los diferentes intereses económicos y sociales, cuyo papel es muy clave para asegurar que el sistema corresponda o satisfaga las necesidades y los deseos de la sociedad en general.

Más allá de la necesidad de una reforma, existe la necesidad constante de supervisar y gestionar los sistemas previsionales en sí mismos.

Los objetivos de los sistemas de jubilaciones y pensiones pueden reducirse en “funciones del seguro”, “suavización del consumo”, “alivio de la pobreza” y “redistribución”.

En cuanto a la función de seguro, se pretende reducir las consecuencias que implica la incertidumbre a nivel individual por el desconocimiento de la expectativa de vida. En cuanto a la suavización del consumo, pretendemos garantizar cierto nivel de consumo estable durante todo el ciclo de vida, incluyendo la etapa laboral y aquella que se inicia después del retiro de la fuerza laboral activa.



Capítulo 3: Simulación de pensiones mediante cuenta nocional²³

Se dice que las cuentas nocionales serían como una especie de fondo de inversión donde el trabajador va “depositando” todos los meses un porcentaje de su sueldo. Una vez retirado el asalariado, cobraría todos los meses una especie de pensión. Consideremos los siguientes puntos que influyen en el comportamiento de estas cuentas:

1. Las ganancias de las inversiones, dadas por los rendimientos de la cuenta nocional.
2. Los gastos por el manejo de la cuenta nocional asociados al crecimiento de la misma como un porcentaje. O bien, implícitos en la disminución de la tasa de interés dando como resultado una tasa real.
3. Los términos y las condiciones en los que se va a generar la pensión. En este caso, se pretende que el monto acumulado en la cuenta nocional, una vez llegada la fecha de retiro, soporte financieramente la pensión con una renta vitalicia a partir de ese momento.

Se asume que durante la vida laboral activa del miembro, la cuenta nocional demanda una contribución asociada a la tasa del momento, con el propósito de alcanzar el beneficio definido. Y es así que, con el monto acumulado, se genera la pensión.

Se pueden distinguir dos períodos importantes determinados por la fecha de inicio del plan y la fecha de retiro; estos son: el tiempo de acumulación y el tiempo de recibir la pensión.

Para realizar la valuación actuarial del fondo se utilizan como insumo las tablas de probabilidad de mortalidad, invalidez, mortalidad siendo inválido, escolaridad de beneficiarios, nupcias, densidad de cotización, salida del régimen, postergación de tiempo, dependencia, natalidad, reingreso entre otras, es decir, la probabilidad de acuerdo a la edad y el sexo que tiene la población para cada caso mencionado.

Para ello se utiliza el Método de Cadenas de Markov basados en el modelo de Monte Carlo para simular o asignar la disminución de cada uno de estos grupos mencionados anteriormente.²⁴

Cuando nos referimos al método Cadenas de Markov por Monte Carlo, hacemos una relación directa con los números aleatorios o pseudoaleatorios independientes e idénticamente distribuidos. Esta forma de modelar se basa en la generación de números aleatorios que serán comparados con la probabilidad de ocurrencia de alguna

²³ Se toma en cuenta como una pensión tomando como referencia los apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social. 2017. Gustavo Levinis. USAL.

²⁴ Definición de apuntes de clase de Econometría Actuarial. 2017. Julio Fabris. USAL.

contingencia o fenómeno natural y decidir si el evento se dará o no en ese momento, y así se simulará la distribución de este evento.²⁵

Se trata de simular si una persona está o no viva, está o no casada, está o no inválida, tiene o no tiene hijos, entre otros eventos. Este tipo de modelo se llama binario y conlleva a la generación de una Cadena de Markov en donde cada punto es independiente del anterior.

Para realizar la estimación de los eventos que originan las fechas y los montos correspondientes a las obligaciones futuras, tomando en cuenta la incertidumbre de que dichos eventos sucedan, hay que basarse en:

Incremento salarial²⁶

Al momento de iniciar el plan se conoce el salario del trabajador; sin embargo se desconoce el salario que tendrá al momento de su retiro. Dado que el modelo de pensión es de Beneficio Definido, el cual está vinculado al último salario, es primordial realizar una proyección de éste bajo el supuesto de que existen incrementos con motivo de la inflación. Se establece que el salario al momento del retiro es S_{n-1} , mayor al inicial S_0 .

Para poder definir dicho valor, Dickson²⁷ considera una función salarial $\{\hat{S}_y\} y > x_0$, que calcula de una manera determinística el salario a cierta edad y con respecto a una edad inicial (x_0) y a una tasa de incremento anual (j), de la siguiente forma:

$$\hat{S}_y = (1 + j)^{y-x_0}$$

Dado que en la práctica es más común utilizar una escala de salarios $\{S_y\} y > x_0$ en vez de una función salarial; entonces se puede obtener para cualquier $y > x \geq x_0$:

$$\frac{S_y}{S_x} = \frac{\int_1^0 S_{y+t} dt}{\int_1^0 S_{x+t} dt} = \frac{\text{salario recibido de la edad } y \text{ a } y+1}{\text{salario recibido de la edad } x \text{ a } x+1}$$

De esta manera se pueden obtener los salarios proyectados durante un año completo. Por otro lado, si se quieren los salarios en un punto específico, es decir en el punto t :

$$S_t = S_0 \frac{(1+j)^t - (1+j)^{t-1}}{\ln(1+j)}$$

²⁵ Definición de apuntes de clase de Econometría Actuarial. 2017. Julio Fabris. USAL.

²⁶ Definición de apuntes de clase de Matemática Actuarial de la seguridad social. 2017. Gustavo Levinis. USAL.

²⁷ David C.M. Dickson, Mary R. Hardy & Howard R. Waters; 2013; Cambridge University Press; “Actuarial Mathematics for life Contingent Risks” Second Edition.

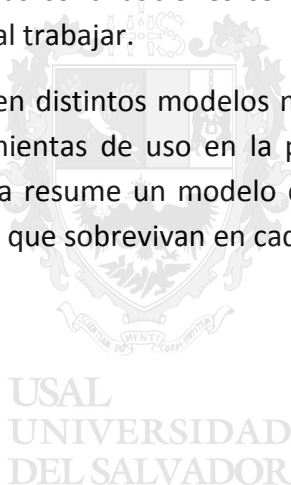
Donde:

- S_t es el salario proyectado en el tiempo t , tal que $S_0 < S_t \leq S_{n-1}$.
- t es el tiempo al cual se proyecta el salario, donde $t = 1, 2, 3, \dots, n - 1$.
- j es la tasa de incremento anual definida como una variable aleatoria.

Mortalidad

Termino entendido como el número de defunciones en un período específico respecto a una población²⁸. La mortalidad es un factor primordial en los cálculos que requiere este proyecto, considerando que es el único factor de decremento. En primer lugar, si se da el caso de que el miembro muera antes de la fecha de retiro, el plan para dicho miembro se cancela y lo que correspondía a este sirve para dar soporte a los miembros activos del plan. Y en segundo lugar, porque el pensionado recibe su pensión siempre y cuando este con vida, lo que implica considerar una renta vitalicia para su pensión. Por consiguiente, para realizar el cálculo tanto de las contribuciones como de la pensión es necesario un modelo de mortalidad sobre el cual trabajar.

Dentro del ámbito actuarial existen distintos modelos matemáticos que buscan describir dicho fenómeno, creando herramientas de uso en la práctica como las tablas de vida. Según Dickson, “una tabla de vida resume un modelo de supervivencia especificando la proporción de vidas que se espera que sobrevivan en cada edad”.²⁹



²⁸ Descripción de clase de matemática actuarial de los seguros personales. Paula Vartanian. 2018. USAL.

²⁹ David C.M. Dickson, Mary R. Hardy & Howard R. Waters; 2013; Cambridge University Press; “Actuarial Mathematics for life Contingent Risks” Second Edition.

TABLA DE MORTALIDAD 2008-2010
TOTAL DEL PAÍS. AMBOS SEXOS

Edad	n	$n m_x$	$n q_x$	l_x	$n d_x$	$n L_x$	$n P_x$	T_x	e_x^o
							${}_5P_b:$	0,98692	
0	1	0,01236	0,01222	100.000	1.222	98.874	0,99804	7.533.968	75,34
1	4	0,00056	0,00224	98.778	221	394.587	-	7.435.094	75,27
5	5	0,00024	0,00119	98.557	117	492.493	0,99866	7.040.507	71,44
10	5	0,00030	0,00149	98.440	147	491.833	0,99738	6.548.014	66,52
15	5	0,00075	0,00376	98.293	369	490.542	0,99557	6.056.181	61,61
20	5	0,00102	0,00510	97.924	499	488.370	0,99468	5.565.639	56,84
25	5	0,00111	0,00555	97.424	541	485.770	0,99419	5.077.269	52,12
30	5	0,00122	0,00607	96.884	588	482.947	0,99302	4.591.499	47,39
35	5	0,00158	0,00789	96.295	760	479.577	0,99031	4.108.552	42,67
40	5	0,00231	0,01150	95.536	1.099	474.932	0,98540	3.628.975	37,99
45	5	0,00358	0,01773	94.437	1.674	468.000	0,97671	3.154.043	33,40
50	5	0,00587	0,02895	92.763	2.685	457.101	0,96303	2.686.043	28,96
55	5	0,00925	0,04523	90.078	4.074	440.203	0,94405	2.228.943	24,74
60	5	0,01390	0,06717	86.004	5.777	415.575	0,91711	1.788.740	20,80
65	5	0,02099	0,09973	80.226	8.001	381.129	0,87804	1.373.165	17,12
70	5	0,03165	0,14666	72.225	10.592	334.645	0,81721	992.036	13,74
75	5	0,05074	0,22513	61.633	13.875	273.476	0,71667	657.391	10,67
80	5	0,08734	0,35845	47.757	17.119	195.991	0,58668	383.915	8,04
85	5	0,13293	0,49886	30.639	15.284	114.983	0,45452	187.925	6,13
90	5	0,18759	0,63851	15.354	9.804	52.263	0,32573	72.941	4,75
95	5	0,25211	0,77322	5.551	4.292	17.023	0,21473	20.679	3,73
100	w	0,34436	1,00000	1.259	1.259	3.655	-	3.655	2,90
							$P_{100,w}:$	0,17677	
$f_0: 0,0780$									
${}_4k_1: 1,6204$									

Fuente: INDEC. Tablas abreviadas de mortalidad por sexo y edad 2008-2010. Total del país y provincias. Serie Análisis demográfico N° 37.

(Tabla de mortalidad 2008-2010 construida por el INDEC. Ver fórmulas en el Anexo).

Tasa de interés

Según Dickson³⁰, el Beneficio Definido es financiado por las contribuciones invertidas y sus rendimientos, lo que se espera es que las contribuciones acumuladas sean suficientes en promedio para cubrir la pensión.

Es por ello que, bajo el supuesto de que las aportaciones se realizan a un fondo que genera intereses, se contempla el pronóstico de los mismos, haciendo referencia a la tasa de rendimiento de las Cuentas Nacionales a 30 años bajo un modelo que pueda describirlos.

Considerando que la tasa de interés cambia continuamente respecto al tiempo y a las condiciones de mercado al momento, se utiliza el modelo Vasicek³¹ basado en una

³⁰ David C.M. Dickson, Mary R. Hardy & Howard R. Waters; 2013; Cambridge University PressGi; "Actuarial Mathematics for life Contingent Risks" Second Edition.

³¹ Método desarrollado en los anexos, sacado de la clase de Econometría Actuarial. 2017. Julio Fabris. USAL.

ecuación diferencial estocástica, cuya solución, un proceso gaussiano, puede describir el comportamiento de las tasas por la siguiente fórmula:

$$r(t) = r_e + (r_0 - r_e)e^{-\alpha t} + \frac{\theta e^{-\alpha t} \sqrt{e^{2\alpha t} - 1}}{\sqrt{2\alpha}} Z$$

Donde:

$$Z \sim N(0,1)$$

Esta ecuación es un proceso estocástico sobre el cual se modelan las tasas a utilizar, siempre que se ajusten los parámetros que requiere. Como se puede observar en la ecuación, $r(t)$ depende principalmente del tiempo t , de una tasa inicial r_0 y de los parámetros: r_e como una tasa media, θ como medida de dispersión³² y α como la velocidad de reversión³³.

Por consecuencia es preciso estimar los tres parámetros (r_e , θ y α) y con ellos definir el modelo. Para ello se emplea el método de Máxima Verisimilitud; el cual se basa en encontrar los valores de los parámetros más probables, maximizando la función de verosimilitud, a partir de una muestra.

Tasa histórica	
Media	0.037430464
Error Típico	0.000443524
Mediana	0.0375
Moda	0.039
Desviación estándar	0.005450113
Varianza de la muestra	0.0000297037
Curtosis	1.413.619.285
Coficiente de asimetría	0.062915023
Rango	0.031
Mínimo	0.0229
Máximo	0.0539
Suma	5.652
Cuenta	151

Función de Máxima Verosimilitud

³² Varianza.

³³ Rapidez con que la tasa de interés a corto plazo tiende a regresar a su valor de largo plazo una vez que se ha desviado.

Suma	134.814537
Primer término	696.964395
Segundo término	-67.407269
$\ln(L(\alpha, r_e, \sigma, r_1, r_2, r_n))$	629.557126

Las estimaciones de los parámetros son:³⁴

$$r_e = 0,037028096$$

$$\sigma = 0,004090186$$

$$\alpha = 0,46408083$$

Obtenida las estimaciones, el modelo se representa de la siguiente forma:

$$r(t) = 0,037028 + (0,0386^{35} - 0,037028)e^{-0,46408t} + \frac{0,00409e^{-0,46408t}\sqrt{e^{2(0,46408)t}-1}}{\sqrt{2(0,46408)}}Z$$

Simulación

Para explicar el modelo, a manera de ejemplo, se considera una persona de 30 años de edad, con un sueldo mensual de \$20.000, esperando obtener una pensión a los 60 años, con un beneficio equivalente a un 70% de su último sueldo. Así, las variables de interés se establecen de la siguiente manera:

x_0	y	S_0	β
30	60	\$20.000	0,7

Entonces, es posible calcular lo siguiente:

- *Períodos de acumulación:*

$$n = y - x = 30$$

- *Proyección del último salario anual:* S_{y-1} . Supongamos que en un escenario $j = 1,76\%$, genera un salario mensual proyectado de \$32.883,86 al momento del retiro. Entonces el sueldo anual proyectado es:

$$S_{59} = 32.883,86 \times 12 = \$394.606,33.$$

³⁴ Ejemplo de un ejercicio realizado en clase, con una salida de eviews, de Econometría Actuarial. 2017. Julio Fabris. USAL. Si bien no es un valor calculado con datos de este trabajo, se toma en cuenta para poder calcular la tasa de interés para el Balance de fondo de la simulación del trabajo.

³⁵ Tomo como referencia r_0 valor aleatorio igual a 0,037028.

Tiempo	Edad x	Salario durante la edad x	Tiempo	Edad x	Salario durante la edad x
0	30	\$20.000	20	50	\$28.105,35
1	31	\$20.175,49	21	51	28.600,00
2	32	\$20.530,58	22	52	\$29.103,36
3	33	\$20.891,91	23	53	\$29.615,58
4	34	\$21.259,61	24	54	\$30.136,81
5	35	\$21.633,78	25	55	\$30.667,22
6	36	\$22.014,54	26	56	\$31.206,96
7	37	\$22.401,99	27	57	\$31.756,21
8	38	\$22.796,27	28	58	\$32.315,12
9	39	\$23.197,48	29	59	\$32.883,86
10	40	\$23.605,76			
11	41	\$24.021,22			
12	42	\$24.443,99			
13	43	\$24.874,21			
14	44	\$25.311,99			
15	45	\$25.757,48			
16	46	\$26.210,82			
17	47	\$26.672,13			
18	48	\$27.141,55			
19	49	\$27.619,25			

- *Monto anual de la pensión: P* , el cual se ha vinculado al último salario anual en relación con el factor de beneficio β , de la siguiente manera:

$$P = \beta \times S_{59} = 0,7 \times 394.606,33 = \$276.224,43$$

Un plan de retiro se puede ver como la compra de una renta vitalicia diferida. El valor proyectado de los beneficios, B_y , se expresa como:

$$B_y = P \ddot{a}_y$$

Donde:

B_y : Monto de los beneficios acumulados a la edad y .

P : Pensión en términos anuales.

\ddot{a}_y : Valor proyectado de la renta vitalicia anticipada.

Siendo que la edad de retiro es 60 años, se busca:

$$B_{60} = P \ddot{a}_{60}$$

Por consiguiente, para cada valor de la renta se tiene un monto de beneficios " B_y " diferente. Entonces, suponiendo que en el escenario explicado $a_{60} = 4,659^{36}$, el monto de los beneficios es:

$$B_{60} = 276.224,43 \times 4,659 = \$1.286.918,36$$

Lo que quiere decir, que bajo los valores elegidos, se necesitan por lo menos \$1.286.918,36 para costear \$276.224,43 anuales hasta el año que fallezca el pensionado.

Una vez fijado los beneficios, es primordial establecer esta cantidad como meta de acumulación para el fondo. Dado que el beneficio definido es financiado por las contribuciones invertidas y sus rendimientos, lo que se espera es que las contribuciones acumuladas sean suficientes en promedio para cubrir la pensión.

Las contribuciones se pueden ver como una renta contingente temporal, donde se realizan las aportaciones, siempre y cuando el miembro esté activo. El monto para alcanzar los beneficios establecidos debe ser igual a las aportaciones realizadas al fondo en $t = 0$.³⁷ Se representa a través de la siguiente ecuación:

$$B_y v^{y-x} {}_{y-x}P_x = C a_{x:y-x}$$

Donde:

v^{y-x} : Factor de descuento y-x períodos.

${}_{y-x}P_x$: Probabilidad de que una persona de edad x alcance a la edad y .

C : Contribución al fondo.

$a_{x:y-x}$: Renta contingente temporal anticipada de y-x períodos.

Dada la variabilidad de los rendimientos del fondo por una tasa i_k , se genera un pago distinto C_k para cada período. A la ecuación anterior se le agrega H_k , siendo el balance en el fondo en el período k . Sustituyendo y despejando se obtiene la siguiente ecuación³⁸:

$$C_k = \frac{A_{x+k:n-k}(B_y - (\sum r(t) - r_e) - H_k)}{\ddot{a}_{x+k:n-k}i_k}$$

El monto de la contribución se realiza de manera anticipada y es determinado por la valoración de la tasa al período k , considerando el plazo a cubrir. Se genera un esquema

³⁶ Resultado obtenido de la tabla de mortalidad de INDEC a los 60 años de edad.

³⁷ Es el momento al iniciar el plan.

³⁸ Sacada de clase de Matemática actuarial de la seguridad social. 2017. Gustavo Levinis. USAL.

de las aportaciones anuales requeridas año por año, durante el tiempo de actividad laboral, para analizar su comportamiento.

Periodo	Edad	Tasa de interes	Vy-x	y-xPx	a(x-n)	Acumulado	Ck	Balance de fondo
0	30	3,86%	0,321033573	0,81546	15,4271466	\$ 0,00	\$ 24.456,49	\$ 24.456,49
1	31	4,13%	0,309089258	0,81546	15,1653566	\$ 27.846,16	\$ 22.340,38	\$ 50.186,54
2	32	4,15%	0,319864308	0,81546	14,9133066	\$ 51.971,94	\$ 21.841,78	\$ 73.813,72
3	33	4,15%	0,333311094	0,81546	14,6524701	\$ 76.466,78	\$ 21.696,63	\$ 98.163,41
4	34	4,15%	0,347708878	0,81546	14,3806682	\$ 101.699,92	\$ 21.590,13	\$ 123.290,05
5	35	4,14%	0,362645655	0,82153	14,0971256	\$ 127.704,49	\$ 21.712,28	\$ 149.416,77
6	36	4,14%	0,378052926	0,82153	13,7992013	\$ 154.755,23	\$ 21.609,67	\$ 176.364,90
7	37	4,13%	0,393961064	0,82153	13,4886194	\$ 182.571,96	\$ 21.505,78	\$ 204.077,74
8	38	4,13%	0,410423721	0,82153	13,1649686	\$ 211.143,82	\$ 21.410,01	\$ 232.553,83
9	39	4,13%	0,427494848	0,82153	12,8277932	\$ 240.472,91	\$ 21.328,55	\$ 261.801,46
10	40	4,13%	0,445223217	0,82942	12,4765934	\$ 270.571,22	\$ 21.672,87	\$ 292.244,08
11	41	4,13%	0,46365249	0,82942	12,1073163	\$ 302.050,26	\$ 21.639,04	\$ 323.689,30
12	42	4,13%	0,48282265	0,82942	11,7227537	\$ 334.373,49	\$ 21.621,27	\$ 355.994,76
13	43	4,13%	0,502771488	0,82942	11,3222909	\$ 367.562,70	\$ 21.638,86	\$ 389.201,57
14	44	4,13%	0,523535776	0,82942	10,9052822	\$ 401.672,12	\$ 21.697,34	\$ 423.369,46
15	45	4,13%	0,545152118	0,84092	10,4710512	\$ 436.769,30	\$ 22.664,63	\$ 459.433,93
16	46	4,13%	0,567657544	0,84092	10,0126218	\$ 474.366,62	\$ 22.824,52	\$ 497.191,14
17	47	4,13%	0,59108992	0,84092	9,53526725	\$ 513.171,25	\$ 22.985,69	\$ 536.156,94
18	48	4,13%	0,615488239	0,84092	9,03820791	\$ 553.198,61	\$ 23.210,16	\$ 576.408,76
19	49	4,13%	0,640892824	0,84092	8,52063155	\$ 594.574,83	\$ 23.509,44	\$ 618.084,26
20	50	4,13%	0,667345494	0,85865	7,98169195	\$ 637.454,89	\$ 26.028,47	\$ 663.483,36
21	51	4,13%	0,694889682	0,85865	7,40867574	\$ 686.003,84	\$ 26.514,58	\$ 712.518,42
22	52	4,13%	0,723570548	0,85865	6,81200872	\$ 736.553,84	\$ 26.848,94	\$ 763.402,78
23	53	4,13%	0,753435074	0,85865	6,19071487	\$ 788.849,46	\$ 27.293,78	\$ 816.143,24
24	54	4,13%	0,784532155	0,85865	5,54377784	\$ 843.138,04	\$ 27.906,96	\$ 871.044,99
25	55	4,13%	0,816912688	0,8876	4,87013931	\$ 899.798,07	\$ 35.720,32	\$ 935.518,39
26	56	4,13%	0,85062966	0,8876	4,1450476	\$ 973.796,04	\$ 36.820,04	\$ 1.010.616,08
27	57	4,13%	0,885738242	0,8876	3,39002872	\$ 1.051.591,88	\$ 36.116,09	\$ 1.087.707,97
28	58	4,13%	0,922295874	0,8876	2,60384745	\$ 1.129.391,02	\$ 35.373,74	\$ 1.164.764,76
29	59	4,13%	0,960362367	0,8876	1,78521764	\$ 1.207.051,02	\$ 35.707,86	\$ 1.242.758,88
30	60	0,00%	1	0,9328	0,9328	\$ 1.286.918,36		\$ 1.286.918,36

DEL SALVADOR

Se pretende encontrar una contribución fija, la cual sea equivalente a las contribuciones variables realizadas al fondo durante el período de acumulación bajo el indicador *Valor Neto Actual*³⁹.

Para ello, sea C la contribución fija y C_k la aportación al fondo en el k -ésimo período; entonces se define D_k como la diferencia entre estas últimas dos variables. Existen 3 opciones posibles para D_k :

³⁹ Valor presente de una serie de flujos futuros.

- Si $C > C_k \Rightarrow D_k > 0 \Rightarrow$ ganancia
- Si $C < C_k \Rightarrow D_k < 0 \Rightarrow$ pérdida
- Si $C = C_k \Rightarrow D_k = 0 \Rightarrow$ breakeven⁴⁰

Esto indica que se puede tomar a todas las D_k como futuros flujos. Siguiendo con el ejemplo, se pretende encontrar C tal que:

$$VNA = 0 \Leftrightarrow \sum_{k=0}^{n-1} (C - C_k)v^k = 0$$

C es la variable independiente, que toma el valor del promedio de las C_k como punto de partida. Se toma la función anterior como objetivo, con una aceptación de error de 0,001. El resultado arrojado para la contribución fija anual es $C = \$25.242,88$.

Periodo k	Ck	C	Dk
0	\$ 24.456,49	\$ 25.242,88	786,39
1	\$ 22.340,38	\$ 25.242,88	2902,49
2	\$ 21.841,78	\$ 25.242,88	3401,10
3	\$ 21.696,63	\$ 25.242,88	3546,24
4	\$ 21.590,13	\$ 25.242,88	3652,74
5	\$ 21.712,28	\$ 25.242,88	3530,59
6	\$ 21.609,67	\$ 25.242,88	3633,20
7	\$ 21.505,78	\$ 25.242,88	3737,10
8	\$ 21.410,01	\$ 25.242,88	3832,87
9	\$ 21.328,55	\$ 25.242,88	3914,33
10	\$ 21.672,87	\$ 25.242,88	3570,01
11	\$ 21.639,04	\$ 25.242,88	3603,84
12	\$ 21.621,27	\$ 25.242,88	3621,61
13	\$ 21.638,86	\$ 25.242,88	3604,01
14	\$ 21.697,34	\$ 25.242,88	3545,53
15	\$ 22.664,63	\$ 25.242,88	2578,25
16	\$ 22.824,52	\$ 25.242,88	2418,36
17	\$ 22.985,69	\$ 25.242,88	2257,18
18	\$ 23.210,16	\$ 25.242,88	2032,72
19	\$ 23.509,44	\$ 25.242,88	1733,44
20	\$ 26.028,47	\$ 25.242,88	-785,59
21	\$ 26.514,58	\$ 25.242,88	-1271,70
22	\$ 26.848,94	\$ 25.242,88	-1606,06
23	\$ 27.293,78	\$ 25.242,88	-2050,90
24	\$ 27.906,96	\$ 25.242,88	-2664,08
25	\$ 35.720,32	\$ 25.242,88	-10477,44
26	\$ 36.820,04	\$ 25.242,88	-11577,16
27	\$ 36.116,09	\$ 25.242,88	-10873,22
28	\$ 35.373,74	\$ 25.242,88	-10130,86
29	\$ 35.707,86	\$ 25.242,88	-10464,99

⁴⁰ Significa que alcanzó el umbral de rentabilidad, es decir que los ingresos igualan a los costos.

En el escenario escrito bajo los supuestos contemplados, una contribución anual de \$25.242,88 alcanzaría para obtener una pensión del 70% para una persona que se piensa retirar a los 60 años, cuya edad y sueldo al iniciar el plan son de 30 años y \$20.000 mensuales.

Dado que el modelo establece la contribución como una cantidad fija, existe la desventaja de que el valor real de las contribuciones disminuya a través del tiempo si la inflación es positiva. Para poder evitar esto, se puede extender el modelo a una contribución que crezca conforme a la inflación.



CONCLUSION

El Sistema de las Cuentas Nacionales es un modelo mixto entre el de reparto y el de ahorro-capitalización. Es de reparto en el sentido en que son los trabajadores los que pagan las pensiones de los jubilados, pero las herramientas que utiliza para el cálculo de la prestación son similares a las de un sistema de ahorro. Cuando llega la edad de la jubilación se cuentan las cotizaciones acumuladas durante toda la vida laboral, calculando un interés como si hubieran generado rendimientos. Se calcula la esperanza de vida que le queda al recién jubilado y se le paga una pensión mensual correspondiente.

Estas cuentas aportan mucha transparencia al sistema. Cada trabajador sabe, en cada momento de su vida laboral, cuanto ha puesto en forma de cotizaciones. Esto hace que cada trabajador decida cuando dejar de trabajar. Cada uno se retira cuando considere oportuno en base a sus preferencias.

En los modelos nacionales se aplica un factor de conversión que se supone que mide los rendimientos de la cuenta virtual. Este factor transformaría todo lo invertido en una renta vitalicia. Dicho factor consistiría en aplicar la media de años que va a vivir el jubilado, según la esperanza de vida en ese momento, y cómo se revalorizará su pensión anualmente.

Si bien en la práctica del presente trabajo intenté desarrollar una simulación de Cuentas Nacionales, no se logró efectivamente ya que se realizaron aportes en efectivo que deberían convertirse en cotizaciones. De todas maneras se quiso demostrar cómo serían los aportes con un modelo nacional.

El país, o lo que producen los trabajadores se debe dividir en distintos usos, una parte de esto se utilizará como inversión, otra para consumo, y es ésta última la que se tiene que dividir entre los trabajadores y los jubilados. Hay dos cuestiones: una es ¿qué puede hacer Argentina para aumentar el crecimiento del producto bruto interno?, y después ¿de qué manera este producto bruto interno se debe dividir entre trabajadores y jubilados? Hay un tema estructural que no se puede evitar: si uno tiene un esquema muy inflexible, se crea una regla que establece de qué manera se debe dividir el monto entre los trabajadores y los jubilados; si uno usa un sistema diferente, las Cuentas Nacionales con una cierta variabilidad o un sistema de distribución distinto, la división del output⁴¹ entre los trabajadores y los jubilados es una cuestión de decisión política a medida que los eventos sucedan.

⁴¹ Producto o mercancía, resultado de un proceso productivo.

El primer punto que quiero destacar es que no se puede dejar de lado la necesidad de dividir el output entre los trabajadores y los jubilados y, las diferencias entre los distintos sistemas de previsión es de qué forma se hace esto. Con aportes definidos lo que se dice es qué obtendrá uno cuando se jubile y eso dependerá de dos cosas: cuánto uno ha aportado durante su vida laboral, y también de la “tasa de interés” que se acredita a la cuenta de cada uno. Esta tasa de interés podría ser la tasa de crecimiento total en Argentina, en cuyo caso el índice de retorno tendrá que ver con cuánto aumentan los salarios reales y qué sucede con el empleo, que si aumentan los salarios reales y disminuye el desempleo, habrá un índice, un retorno mayor que se acreditará a la acumulación con miras a la jubilación que si ocurre lo contrario o si aumenta el desempleo.

Esta es una manera de permitir que los trabajadores y los jubilados participen en el crecimiento económico. Pero este se puede hacer de manera diferente: si uno tiene un sistema de distribución con aportes definidos, la cantidad total que aportan los trabajadores aumentará a medida que se incrementen los salarios. Esto define que el ingreso total del fondo de seguridad social aumentará a medida que lo haga también el crecimiento económico, lo que significa que se podrán pagar jubilaciones mayores a los jubilados.

Los Sistemas Nacionales dividen de alguna manera los ingresos entre los trabajadores y los jubilados, mientras otros esquemas lo hacen de otra forma. Es decir que estos son un sistema más, no “el” sistema y la forma como se dividen los fondos entre trabajadores y jubilados es una de las variables a analizar.

¿Qué es lo que más importa para la jubilación? Un gobierno efectivo que genere seguridad jurídica. Si uno dispone de ello hará que funcione cualquier diseño sensato de un sistema previsional, pero si el gobierno no es efectivo habrá problemas con cualquier tipo de sistema previsional.

BIBLIOGRAFIA

- David C.M. Dickson, Mary R. Hardy & Howard R. Waters; 2013; Cambridge University Press; “Actuarial Mathematics for life Contingent Risks” Second Edition.
- Verbadicenti; 2012; Explora; “Seguridad Social”.
- Fabio Bertranou, Oscar Cetrángolo, Carlos Grushka, Luis Casanova; 2011; Organización Internacional del trabajo; “Encrucijadas en la Seguridad Social Argentina: reformas, coberturas y desafíos para el sistema de pensiones”.
- Nadin F. Argañaraz, Ariel A. Barraud, Gabriela L. Galassi; 2008; IERAL; “El financiamiento de la Seguridad Social en Argentina. Su vínculo con el Federalismo”.
- Oscar Cetrángolo & Carlos O. Grushka; 2004; Naciones Unidas Cepal; “Sistema previsional argentino: crisis, reforma y crisis de la reforma”.
- José Trecet; 2019; www.finect.com; “qué son las cuentas nocionales y cómo funcionan”.
- Esther García López; 2019; www.finanzas.com; “Cuentas nocionales, las respuestas a las pensiones”.
- Giuseppe M. Mecina; 2014; Instituto de Investigaciones jurídicas y sociales Gioja; “Transformaciones y reformas en el sistema previsional argentino entre 2003 y 2013. Evaluando las políticas de inclusión más allá de lo contributivo”.
- 2005; Fundación de investigaciones económicas latinoamericanas; “El sistema de jubilaciones en la Argentina. Una evaluación de la reforma y el impacto del default”.
- Carlos Vidal Melia, José Enrique Devesa Carpio & Ana Lejarraga Garcia; 2002; Universidad de Valencia, facultad de Economía; “Cuentas nocionales de aportación definida: fundamento actuarial y aspectos aplicados”.
- Tablas de mortalidad total del país; 2008-2010; Indec.
- Howard E. Winklevoss, Ph.D., MAAA, EA; 1993; Pension Research Council of the Wharton School of the University of Pennsylvania; “PENSION MATHEMATICS with Numerical Illustrations” Second Edition.
- Nicolás Arceo, Mariana González y Nuria Mendizábal; 2009; CIFRA; “La evolución del sistema previsional argentino”.
- Fabio Bertranou, Oscar Cetrángolo, Carlos Grushka y Luis Casanova; 2011; Organización Internacional del Trabajo; “Encrucijadas en la seguridad social argentina: reformas, cobertura y desafíos para el sistema de pensiones”.
- Carpeta de clase de las materias: Econometría Actuarial; Matemática actuarial de los seguros personales; Matemática actuarial de la seguridad social.

Anexos

1. Conceptos importantes

1.1. Método Vasicek⁴²

En el año de 1997, Oldrich Vasicek modeló el precio de un bono con la tasa de interés estocástica; donde supone que la tasa $r(t)$ tiene una volatilidad constante.

$$r(t_0) = r_0$$

Esta ecuación diferencial estocástica es conocida como el modelo Vasicek, donde $t \geq 0$ y r_0 es una tasa de referencia inicial. La solución a dicha ecuación es la tasa $r(t)$ definida como:

$$r(t) = r_e + (r_0 - r_e)e^{-\alpha t} + \frac{\sigma e^{-\alpha t} \sqrt{e^{2\alpha t} - 1}}{\sqrt{2\alpha}} Z$$

donde:

$$Z \sim N(0,1)$$

Y funciona considerando un mercado eficiente, lo que significa que todos los involucrados en el mercado financiero cuentan con acceso a la misma información. De esta forma no hay arbitraje.

1.2. Rentas utilizadas⁴³

Renta vitalicia: provee de pagos equidistantes de una unidad mientras el beneficiario viva.

$$a_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^k k P_x$$

Renta temporal: provee de pagos equidistantes durante n períodos.

$$a_{x:n} = \sum_{k=0}^{n-1} v^k k P_x$$

2. Fórmulas de la tabla de mortalidad⁴⁴

- $m_x = \frac{d_x}{L_x}$ (Tasa bruta de mortalidad específica)
- $q_x = \frac{n \cdot m_x}{1 + ((n - f_0) \cdot m_x)}$ (La probabilidad de morir entre x y $x+n$)⁴⁵

⁴² Definiciones obtenidas de clase de Econometría Actuarial. 2017. Julio Fabris. USAL.

⁴³ Definiciones obtenidas de clase de Matemática Actuarial de seguros personales. 2018. Paula Vartanian. USAL.

⁴⁴ Fórmulas tomadas de apuntes de clase de matemática actuarial de los seguros personales. Paula Vartanian. 2018. USAL.

- $l_x = l_0 * p_0$ (El número de personas vivas en x).
- $d_x = l_x - l_{x+n}$ (El número de personas vivas en x).
- $L_x = (n * l_{x+n}) + (f_0 * d_x)$ (El número promedio de personas vivas en el intervalo entre x y x+n).
- $p_x = 1 - q_x$ (Probabilidad de sobrevivir entre x y x+n).
- $T_x = \sum_{i=1}^x L_i$ (Número total de años de las personas con vida desde la edad x).
- $e_0^x = \frac{T_x}{l_x}$ (Esperanza de vida a la edad x).

3. Fórmulas aplicadas para el comportamiento del fondo⁴⁶

- Tasa de interés: $r(t) = r_e + (r_0 - r_e)e^{-\alpha t} + \frac{\theta e^{-\alpha t} \sqrt{e^{2\alpha t} - 1}}{\sqrt{2\alpha}}$
- $v_{y-x} = (1 + r(t))^{-(y-x)}$
- ${}_y P_x$ (se calcula en base a la tabla de mortalidad obtenida del INDEC, pero tomando en cuenta el rango entre los 30 y los 60 años de edad).
- $\ddot{a}_{x-n} = \sum_{x=0}^n v_{y-x} {}_y P_x$
- Acumulado: $C_{k-1} \sum_{t=0}^{t-1} r(t) + BF_{k-1}$ ⁴⁷
- Pago i: $C_k = \frac{A_{x+k:n-k}(B_y - (\sum r(t) - r_e) - H_k)}{\ddot{a}_{x+k:n-k} i_k}$
- Balance de fondo: *Acumulado + Pago i*

⁴⁵ f_0 es el factor de ajuste, tomado por INDEC al valor 0,0780.

⁴⁶ Fórmulas extraídas de las clases de Matemática actuarial de la seguridad social (2017. Gustavo Levinis. USAL) y de Econometría Actuarial (2017. Julio Fabris. USAL).

⁴⁷ BF_{k-1} significa el Balance de fondo del período anterior.

4. Hojas de cálculo en Excel

Periodo k	Ck	C	Dk	VNA
0	\$ 92.769,99	\$ 47.584,67	-45185,32	-8008,3421
1	\$ 94.465,64	\$ 47.584,67	-46880,97	-8159,7244
2	\$ 89.493,57	\$ 47.584,67	-41908,90	-7699,5828
3	\$ 84.199,14	\$ 47.584,67	-36614,47	-7149,8656
4	\$ 79.130,06	\$ 47.584,67	-31545,39	-6554,6144
5	\$ 74.383,16	\$ 47.584,67	-26798,49	-5923,6369
6	\$ 69.952,68	\$ 47.584,67	-22368,00	-5257,4559
7	\$ 65.811,75	\$ 47.584,67	-18227,08	-4553,7208
8	\$ 61.933,29	\$ 47.584,67	-14348,61	-3809,2422
9	\$ 58.294,22	\$ 47.584,67	-10709,55	-3020,6367
10	\$ 54.875,49	\$ 47.584,67	-7290,82	-2184,4931
11	\$ 51.661,08	\$ 47.584,67	-4076,40	-1297,3782
12	\$ 48.637,17	\$ 47.584,67	-1052,49	-355,79773
13	\$ 45.791,52	\$ 47.584,67	1793,15	643,850147
14	\$ 43.113,09	\$ 47.584,67	4471,58	1705,31532
15	\$ 40.591,74	\$ 47.584,67	6992,93	2832,5301
16	\$ 38.218,07	\$ 47.584,67	9366,60	4029,63782
17	\$ 35.983,34	\$ 47.584,67	11601,33	5301,01747
18	\$ 33.879,35	\$ 47.584,67	13705,32	6651,30601
19	\$ 31.898,43	\$ 47.584,67	15686,25	8085,41936
20	\$ 30.033,35	\$ 47.584,67	17551,32	9608,57295
21	\$ 28.277,34	\$ 47.584,67	19307,34	11226,3024
22	\$ 26.624,00	\$ 47.584,67	20960,68	12944,4849
23	\$ 25.067,34	\$ 47.584,67	22517,34	14769,3609
24	\$ 23.601,69	\$ 47.584,67	23982,99	16707,5574
25	\$ 22.221,74	\$ 47.584,67	25362,94	18766,1128
26	\$ 20.922,47	\$ 47.584,67	26662,20	20952,5016
27	\$ 19.699,17	\$ 47.584,67	27885,50	23274,6626
28	\$ 18.547,39	\$ 47.584,67	29037,28	25741,0273
29	\$ 17.462,96	\$ 47.584,67	30121,72	28360,5509
PROMEDIO	\$ 47.584,67		0,00	0,00

Tiempo	Edad x		Salario edad x
0	30		\$ 20.000,00
1	31	1,00877441	\$ 20.175,49
2	32	1,02652884	\$ 20.530,58
3	33	1,04459575	\$ 20.891,91
4	34	1,06298063	\$ 21.259,61
5	35	1,08168909	\$ 21.633,78
6	36	1,10072682	\$ 22.014,54
7	37	1,12009961	\$ 22.401,99
8	38	1,13981337	\$ 22.796,27
9	39	1,15987408	\$ 23.197,48
10	40	1,18028787	\$ 23.605,76
11	41	1,20106093	\$ 24.021,22
12	42	1,2221996	\$ 24.443,99
13	43	1,24371032	\$ 24.874,21
14	44	1,26559962	\$ 25.311,99
15	45	1,28787417	\$ 25.757,48
16	46	1,31054076	\$ 26.210,82
17	47	1,33360627	\$ 26.672,13
18	48	1,35707775	\$ 27.141,55
19	49	1,38096231	\$ 27.619,25
20	50	1,40526725	\$ 28.105,35
21	51	1,42999995	\$ 28.600,00
22	52	1,45516795	\$ 29.103,36
23	53	1,48077891	\$ 29.615,58
24	54	1,50684062	\$ 30.136,81
25	55	1,53336101	\$ 30.667,22
26	56	1,56034817	\$ 31.206,96
27	57	1,58781029	\$ 31.756,21
28	58	1,61575576	\$ 32.315,12
29	59	1,64419306	\$ 32.883,86